VISIT…

E 073.4
K 62

Проф. Н. К. Кольцов

ПРИЧИНЫ СОВРЕМЕННОГО ИСХУДАНИЯ

ПЕТРОГРАД
1922.

Проф. Н. К. КОЛЬЦОВ

ПРИЧИНЫ СОВРЕМЕННОГО ИСХУДАНИЯ

Издательство «ВРЕМЯ»
ПЕТЕРБУРГ
1922

Обложка и марка
работы С. В. Чехонина.

3193

Р. Ц. Петроград, 23-я Госуд. тип. Б Болотная, 10.

1. ВВЕДЕНИЕ.

В настоящее время значительное число жителей России, в особенности городских, обнаруживает более или менее резкое исхудание. Те, кто знает свой прежний вес, могут удостоверить и размеры исхудания — до 20—30% и даже более.

С первого взгляда причины этого явления представляются настолько ясными, что не возбуждают как будто бы сомнений. Русские голодают и потому худеют. Недополучение каждого полуфунта хлеба в день против прежней нормы должно же сказаться убылью в весе.

Однако, такое простое и естественное объяснение становится менее убедительным, когда мы пытаемся заглянуть глубже в сущность вопроса: это — судьба всех слишком простых и общих объяснений. Прежде всего, каждый может найти вокруг себя не мало людей, которые совсем не исхудали, хотя питаются как будто и так же, как окружающие их исхудалые люди, живя нередко в одной семье и пользуясь одинаковым столом. Затем нередко можно встретить субъектов, значительно упавших в весе, несмотря на то, что по их уверению они едят не меньше, чем раньше. На-

конец, степень похудания отнюдь не соответствует количеству пищи, даже если принимать в соображение поправку на количество совершаемой субъектом работы.

Эти три ряда данных, наличность которых бросается каждому в глаза, убеждают нас в том, что соотношение между недоеданием и исхуданием отнюдь не прямое и что вопрос об исхудании является сложной физиологической проблемой.

2. КАЛОРИЙНАЯ ОЦЕНКА ПИЩИ.

Наиболее общая точка зрения, с которой можно рассматривать питание, это—принцип сохранения энергии. Не подлежит сомнению, что человек—машина, которая совершает работу на счет энергии, получаемой извне в виде пищи. Чтобы производить ту или иную работу и нагревать свое тело, человек должен получить соответственное количество потенциальной энергии в принимаемой пище.

С этой точки зрения мы должны рассматривать человеческий организм, как машину, которую надо снабжать топливом, и в которой то или иное топливо сгорает с более или менее высоким коэффициентом полезной работы.

Однако, хотя физиологическая наука и считает весьма полезным сопоставление организма с машиной, но машина эта обладает особыми свойствами. Обычной машине снабжение энергией требуется для того, чтобы совершить работу; человеческому организму—чтобы существовать, даже без выполнения внешней ра-

боты, должно получить в среднем 2.500 калорий на работу внутренних органов и на химические процессы необходимого обмена веществ, а если нужного количества энергии в виде пищи не получается, он сжигает сам себя. А затем инженер заранее знает, какой % энергии, получаемой машиною данного типа, утрачивается как бесполезный, а для организма этот коэффициент известен опять таки только в среднем (80%).

Во первых, очень велики индивидуальные особенности различных людей при усвоении пищи. По таблицам, составленным для среднего человека, фунт черного хлеба соответствует 800 калориям. Но житейские наблюдения показывают, что у разных лиц, при разном состоянии кишечника, черный хлеб переваривается и усваивается неодинаково. И найдется не мало лиц, которые, получивши на сутки три фунта ржаного хлеба, окажутся тем не менее на голодном пайке, в особенности если хлеб плохо выпечен и мука плохо просеяна; большая часть 2400 калорий, которая могла бы быть усвоена организмом, будет выделена в испражнениях. Уже по одному этому не приходится удивляться тому, что из двух людей равного веса, получающих одну и ту же пищу поровну, один остается при прежнем весе, а другой худеет.

Во вторых, не только разные люди, но и один и тот же человек в разные периоды своей жизни и при том или ином состоянии здоровья требует различного минимума калорий для поддержания обмена веществ, и различный % приводимой энергии превращается

у них в полезную работу. Получить для каждого индивидуального случая точные цифры очень трудно, но несомненно, что они должны быть весьма разнообразны, даже в том случае, если мы будем сравнивать людей одинакового веса. Степень интенсивности обмена веществ в организме определяется в известной степени температурой его тела, которая может у здоровых людей колебаться в пределах от 36° до 37,5°. Человеку со средней Т=36,5° может быть совершенно достаточно для покрытия обмена веществ получить 2500 калорий; а субъект с несколько повышенным обменом, обладающий Т=37,5°, будет при той же пище голодать, сжигать самого себя и терять в весе.

В результате продолжительного голодания температура у исхудалого организма обнаруживает наклонность к значительному понижению, в связи с тем, что интенсивность процессов обмена веществ сильно падает. Такой хронически голодающий человек может обходиться без дальнейшей потери веса значительно меньшим приемом энергии, чем 2500 калорий, конечно, если не совершает при этом физической работы. Известно, что обмен веществ сводится почти к нулю у тех теплокровных животных, которые погружаются в зимнюю спячку, в связи с тем, что температура их тела подходит очень близко к точке замерзания воды. Если бы умели приводить в такое состояние человека, это было бы в высшей степени удобно для нашего голодного и холодного времени. П. И. Бахметьев мечтал о переводе человека в особое «анабиотиче-

кое состояние», в котором он, замороженный в кусок льда, сохранил бы без потери веса способность ожить через долгие годы. Это представляется нам утопией, но возможность приближения к состоянию зимней спячки и у человека не исключена. Один французский биолог в серьезном научном журнале утверждает, что русские крестьяне в голодные года впадают в спячку: старики забираются на печь, прикрываются всем, что только могут достать, и остаются без движения и почти без всякой пищи в течение всей зимы. Самый факт этот сомнению не подлежит, и нам только странно слышать применение к нему термина «зимняя спячка». Интересно было бы произвести точное исследование обмена веществ при таких условиях. Вероятно, эти несчастные старики получают в сутки во много раз менее среднего минимума 2500 калорий, и, весьма возможно, они, уже потерявши все, что можно потерять в весе, до залегания на печь, в течение долгих периодов голода сохраняют вес почти стационарный.

3. КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПИЩИ.

Теперь нам предстоит рассмотреть вопрос существенной важности. Положим, человек получает необходимое для его обмена веществ количество калорий в пище и притом в удобоусвояемой форме. Разрешена ли этим задача и гарантирован ли он при отсутствии у него каких-либо заболеваний от исхудания?

Мы теперь можем сказать совершенно определенно: нет, не разрешена. При питании

мы отнюдь не можем удовлетвориться одной количественной стороной, заботясь лишь о количестве вводимой в организм вместе с пищей энергии. Громадное значение имеет и качественная сторона, то есть характер тех химических соединений, в виде которых пища вводится в организм. Совершенно ясно, напр., что ни углем, ни нефтью мы питаться не можем. Но далеко не так ясно, можем ли мы использовать энергию алкоголя, или же организм не в состоянии извлечь богатых запасов энергии из алкоголя, действующего лишь как возбуждающее, а не как питательное вещество. Большинство современных физиологов прочно придерживается последней точки зрения, однако до сих пор раздаются одиночные голоса и за питательность алкоголя, хотя бы и не высокую.

Не подлежит сомнению питательное значение для трех групп веществ: белков, жиров и углеводов. И только для этих веществ мы имеем право выражать их питательность в калориях. Но вполне ли равносильны для нас калории, доставляемые белками, жирами и углеводами? Фунт творогу, — почти чистого белка, — проходя через организм, оставляет в нем обычно 1000—1200 калорий, фунт сахару — 1600 калорий и фунт масла 3600 калорий. С точки зрения энергетической, с точки зрения инженера, рассматривающего питание как топливо парового котла, каждый фунт жира равноценен 2—2½ фунтам углевода и 2½—3 фунтам белка. Есть и физиологи, которые стремятся провести эту равноценность как можно далее. Таково в особенности стремле-

ние Рубнера, которому принадлежит большая заслуга в деле настойчивого проведения энергетической точки зрения на питание. Но как бы далеко не шло это стремление, ни одному физиологу не придет в голову проводить его до конца и придти к заключению, что все пищевые вещества можно было бы заменить, скажем, одним жиром, как наиболее богатым энергией. Мы знаем, что животное не в состоянии строить белков, непременно входящих в состав всех клеток организма, из веществ, не содержащих азота, — углеводов и жиров. А так как непрерывно разрушающиеся клетки пополнить надо, то отсюда вывод: исключительно безазотной пищей жить нельзя и, не получая органического азота, человек необходимо будет худеть, хотя бы калорий ему давали столько же, сколько требуется. Отсюда постоянная забота, чтобы в пищевых рационах всегда было на лицо некоторое количество белка. Для Либиха, творца физиологической химии, белок является самой типичной, самой важной составной частью пищи животного: из белка животный организм может получить необходимые для него жиры и углеводы, но отнюдь не обратно. С другой стороны, хотя животный организм и может, без сомнения, строить свои жиры и углеводы из белков, было бы в высшей степени не экономно кормить его исключительно белками, заставляя производить сложную работу разложения белков на эти более простые органические соединения.

4. ВОДА И СОЛИ, КАК ПИЩЕВЫЕ ВЕЩЕСТВА.

Казалось бы, не представляет никаких затруднений определить путем эксперимента, какие именно из трех основных групп пищевых веществ безусловно необходимы для животного организма и поскольку они могут замещать друг друга в пище. Стоило бы только выключить белки, жиры или углеводы из пищи и наблюдать, не последует ли исхудания и других последствий голода. Но обычные пищевые продукты содержат в большинстве случаев все три группы основных пищевых веществ, и замена нормального питания питанием химически чистыми веществами влечет за собою перемену всего пищевого рациона и в тех отношениях, которые ранее считались мало существенными. Эксперименты с химически чистым питанием выдвинули за последнее время учение о дополнительных пищевых веществах, которые не играют почти никакой роли в энергетическом балансе животного организма, потребляясь по большей части, лишь в ничтожно малых количествах, но тем не менее совершенно необходимы для правильного обмена веществ. Полное отсутствие этих дополнительных веществ в пище, не влияя на ее калорийную оценку, ведет организм к исхуданию и гибели.

Первое место среди этих дополнительных пищевых веществ мы можем отвести неор-

ганическим солям. В каждой частице нашего тела, в каждой клеточке непременно имеются на лицо Na, Ca, K, Cl, Ph, S, Fe и т. д. Большие порции тех или иных химических соединений, в состав которых входят эти элементы, пройдя через кровь, выводятся мочей, испражнениями и потом из организма. Убыль их пополняется пищей, и в нашем организме устроены какие то удивительные, до сих пор почти неизвестные нам, регуляторы, которые в известных пределах поддерживают состав солей в организме на одном и том же уровне, несмотря на разнообразие их в принимаемой нами пищи.

Когда человек питается своей обычной пищей, к которой он привык с детства, он совсем не обращает внимания на солевой режим и лишь прибавляет некоторое количество так наз. «повареной соли», которую даже химически отождествляет с NaCl (что, однако, совсем неверно). Предполагается, что все остальные соли имеются в достаточном количестве в обычной пище. Но еще Бунге обратил внимание на то, что подмешивание к пище повареной соли есть сложный обычай, выработавшийся у некоторых народов в связи с историческими культурными особенностями их развития. У народов, ведущих охотничий, кочевой образ жизни или занимающихся скотоводством, употребление соли в пищу почти неизвестно; оно развивается в связи с переходом к оседлому образу жизни и к занятию земледелием. Для земледельческих народов, питающихся растительной пищей, потребность потреблять соль развивается настолько сильно,

что в бедных солью областях возникают даже войны из-за источников соли. О таких жестоких «солевых» войнах у древних германцев рассказывает Тацит, который застал германцев как раз в периоде, когда они готовились перейти к оседлому земледельческому образу жизни. Другим этнографическим свидетельством в пользу связи между употреблением соли и растительной пищей является то обстоятельство, что жители некоторых тропических островов, питающихся исключительно плодами, за неимением соли пьют морскую воду [1]). Бунге для своего времени весьма остроумно и глубоко подметил связь между преобладанием калийных солей в растительной пище, сравнительно с животной, и этой потребностью искусственно увеличить приток натровых солей в организм. Бунге произвел над собой эксперимент следующего рода: принял большую порцию калийных солей и убедился, что при выведении этого K из организма через почки извлекается вместе с тем и весьма значительное количество Na, недочет которого в организме должен быть, конечно, пополнен принятием поваренной соли. Опыт был не продолжителен; если бы его продлить, продолжая усиленные приемы калийных солей, лишивши организм притока Na извне, то весьма вероятно, последовало бы истощение, исхудание, а в конце концов и «голодная»,— от недостатка Na, смерть.

[1]) Интересные этнографические факты собраны в учебнике физиологии Бунге, т. 2, стр. 90—96.

Оставаясь на точке зрения Бунге, мы можем сравнить перемену, происшедшую за последние годы в питании широких слоев русского народа, с тем пищевым режимом, который имеет место на первых стадиях культурной жизни первобытных народов. Еще недавно разнообразная и в значительной степени мясная, бедная K и богатая Na пища была преобладающей для известных групп городского населения; она быстро стала однообразной, и одно время горожане питались почти исключительно картофелем, в составе которого в 10 раз больше K в отношении к Na, по сравнению с мясом. Можно сказать, население поневоле поставило над собою опыт Бунге, длившийся целые месяцы. Увеличилось ли при этом в достаточной мере потребление вареной соли, которую в это время также нелегко было достать [1])? Определенного ответа на этот вопрос мы дать не можем. Особенно полагаться на инстинктивную потребность в соли, которая должна сама собой регулировать потребление соли, никак нельзя. Со времен перехода наших предков к земледелию и к искусственному добыванию соли прошло слишком мало времени, чтобы можно было говорить о наличности у человека вро-

[1]) Мне передавали рассказ одной женщины о солевом голоде в Рязанской губернии зимой этого года: «Мужики в селе богатые, но все хворают: по двенадцати гробов за раз в церкви стоят. Один — сильно болен был, все соли просил. Дайте, говорит, соли,—выздоровлю, а без соли помру. По всему селу ходили, отыскали где то соли. Обрадовался, сразу целую ложку в рот засунул. Да верно опоздали: так и умер».

жденного инстинкта, регулирующего потребление соли, как у жвачных животных. Скорее мы имеем здесь дело с привычкой и традицией, которые регулируют потребление соли лишь при обычных условиях. Поэтому вполне возможно, что изменение в отношении K и Na отразилось на состоянии организма.

В настоящее время мы знаем, что для правильного существования каждой клеточки нашего организма необходимо, чтобы она омывалась раствором солей совершенно определенного состава, в котором на каждую единицу Na приходилось бы определенное количество не только K, но и Ca и Mg. Уже небольшие уклонения от этого соотношения ведут к дезорганизации и даже к смерти клетки. Притом исключительно важную роль играет реакция среды:—отношение H—ионов к OH—ионам. В особенности на свободных клетках—инфузориях—удается установить эту высокую важность отдельных ионов для жизни. Сувойка, помещенная в растворе химически чистого хлористого натра, погибает через 20 минут; достаточно прибавить к раствору 0,001 часть (по отношению к Na) хлористого кальция, чтобы продлить жизнь сувойки на сутки. 0,001 часть Mg Cl необходима для того, чтобы сувойка работала ресницами. Прибавление 0,0001 водородных ионов прекращает способность сувойки питаться, образовывать пищевые вакуоли. Повареная соль, которая для химика представляет собою NaCl, для физиолога—сложная и непостоянная смесь: из одной местности она содержит Ca, из другой Mg и Ca, или настолько очищена искусственно от

этих примесей, что убивает живую клетку в несколько минут [1]).

К сожалению, солевое питание человека и вообще позвоночного животного до сих пор изучено весьма слабо и мы не можем сказать даже того, в каких именно соединениях K, Ca, Mg, Fe и др. должны быть введены в кишечник, чтобы быть воспринятыми организмом. Анализ показывает, напр., что в картофеле в 4 раза больше извести, чем в мясе, но это далеко еще не значит, что извести из картофеля в кровь поступает больше, чем из мяса. Некоторые доли извести так же, как и железа, почти целиком выделяются из кишечника с испражнениями, не попадая в кровь.

Таким образом, наука еще не может научить человека регулировать потребление соли. Она утверждает только, что при нарушении обычного питания, при переходе к однообразной пище происходят резкие нарушения солевого обмена, которые человек исправить не умеет. Эти изменения должны отразиться и на всех, в ту или другую сторону. Вес организма в значительной степени определяется

---

[1]) Искусственное очищение повареной соли от естественных примесей Ca и Mg-ионов, оказывающихся столь полезными с гигиенической точки зрения, производится на заводах, во-первых, из-за стремления к химической чистоте, а, во-вторых, для высушиванья соли, которая при избытке Mg легко сыреет. Таким образом, повареная соль оказывается продуктом, который мы сознательно портим фабричным производством, благодаря нашему плохому знакомству с физиологией. Мы увидим далее еще несколько примеров подобной сознательной порчи естественных продуктов.

количеством воды, которая удерживается тканями. Коллоидальные вещества, из которых состоит протоплазма наших клеток, удерживают воду в различной пропорции в зависимости от условий. Физическая химия устанавливает, что удержание воды в коллоидальной среде определяется прежде всего реакцией среды и солевым составом. Изменение в %-ном содержании Na, K, Mg, Ca и др., катионов, а также Cl, SO_4, PO_4, NO_3 и т. д., и в особенности H и OH ведет за собою и изменение в разбухании коллоида. При повышении разбухаемости тканей — повышается вес и появляются отеки, столь частые при известных формах голодания. При понижении разбухаемости вес должен падать. Когда-нибудь наука сделает возможным повышать и понижать вес организма исключительно путем солевого режима.

5. ВИТАМИНЫ.

Несколько лет тому назад возникло учение о «витаминах», связанное с именем Функа [1]). В основе этого учения лежит знакомство с некоторыми заболеваниями человека, которые порою чрезвычайно похожи на эпидемические, но по всей вероятности вызываются одними и теми же условиями питания, прежде всего однообразием пищи. Бери-бери, цынга, пеллагра и рахит, вот четыре болезни, которые

[1]) См. «Природа» 1916 г., стр. 222 и статью Casimir Funk в Ergebnisse der Physiologie 13 (1913) стр. 124—205 и 547 — 548, а также его книгу «Die Vitamine». Wiesbaden, 1914.

Функ и его сторонники определяют под общим названием «авитаминоза». Согласно этой теории, бери-бери, еще недавно свирепствовавшая среди японцев и малайцев, объясняется сведением пищевого режима исключительно к питанию рисом, хорошо очищенным от тонкой поверхностной кожицы, или, как говорят, «белого полированного» риса. В поверхностном слое рисового зерна, сдираемом при полировке, сосредоточено особое вещество—виталит, ничтожного количества которого достаточно, чтобы обезвредить пищу. При отсутствии же виталита в пище, человек не может усвоить других пищевых веществ, истощается и погибает от виталинового голода.

Бери-бери достигает особенно сильного распространения в казармах и тюрьмах, где употребляется в пищу исключительно рис высшей механической очистки и никаких забот о дополнительном питании и разнообразии пищи не проявляется. Употребление в пищу неочищенного риса «падди» или риса, подсушенного по старинному малайскому методу, болезненных явлений не вызывает, если только отвар такого риса, содержащий особенно много витамина, употребляется в пищу вместе с зерном [1]).

[1]) Правительство Соединенных Штатов издало закон, воспрещающий механическую очистку рисового зерна на мельницах, и с этих пор бери-бери, еще недавно эпидемически свирепствовавшая здесь, совсем исчезла. В этом случае научное открытие достаточно быстро разъяснило тяжелую ошибку человека, постаравшегося применением высшей технической обработки испортить естественный пищевой продукт.

После того, как связь между удалением кожуры с рисового зерна и заболеванием была установлена, эпидемическое массовое заболевание «бери-бери» прекратилось.

Весьма существенное значение для изучения бери-бери имело то обстоятельство, что сходную болезнь («полиневрит») удалось вызвать экспериментально у птиц (кур и голубей) при кормлении их тем же полированным рисом. Вес птицы, содержащейся на такой диэте, в течение короткого времени падает на 25—40%. Прибавление к корму заболевших голубей рисовых отрубей или вытяжки из целого зерна вылечивало болезнь; введение различных химических веществ и пищевых препаратов приостанавливало ход болезни, отдаляя на некоторое время смерть от истощения. Это обстоятельство дает возможность подойти к разрешению вопроса о химической природе тех веществ—«витаминов», отсутствие которых в пище вызывает болезнь, согласно теории Функа.

Вторым авитаминозным заболеванием Функ считает скорбут или цынгу. Эта давно известная болезнь в наиболее типичной форме проявлялась в прежнее время у моряков, уходивших в дальнее плавание и оставшихся подолгу на однообразной диэте—на хлебе и консервах, без овощей и свежего мяса. Давно также было установлено, что перемена диэты и переход к разнообразной пище — лучшее средство против скорбута. Из лекарственных средств лимонный сок оказался весьма полезным антискорбутным средством.

Когда связь между скорбутом и однообразной пищей была установлена, болезнь эта почти исчезла в культурном человечестве.

Но война в широком масштабе произвела проверку старых теорий и блестяще их подтвердила. В особенности за последний год активной войны на всех русских фронтах произошли резкие вспышки цынги. Целые сотни тысяч были выведены из строя. На съезде врачей по борьбе с цынгою, созванном в ставке в октябре 1917 года под председательством проф. Л. А. Тарасевича [1]), собравшиеся с разных фронтов врачи обрисовали ужасающие размеры «эпидемии» и почти единодушно ставили ее в связь с «авитаминозной» диэтой, с однообразием пищи при отсутствии свежих овощей и свежего мяса. Однако, выяснилось также, что под именем «цынги» в разных местностях подразумевались несколько различные заболевания, в связи, вероятно, с тем, что и недостатки питания в разных случаях были различны.

Возможно, что в известных случаях эпидемия авитаминоза сопровождалась настоящими инфекционными заболеваниями.

Когда в 1918 году войска разошлись по местам и население в своей массе перешло от питания привозными продуктами на продукты местного происхождения, среди которых первое место занимают картофель и овощи, эпидемия цынги прекратилась.

В 1919 году население России голодало, как никогда не голодали солдаты на фронте;

[1]) См. «Природа» 1917 г., стр. 1181.

ужасающие антисанитарные условия чрезвычайно способствовали распространению всяких инфекционных болезней, и тем не менее цынготные заболевания почти прекратились. Картофель и капуста спасали. Авитаминозная теория цынги выдержала таким образом двойную перекрестную проверку в этом грандиозном эксперименте.

Болезненные явления, сходные с цынгою (изъязвление десен, кровоподтеки в мышцах и на границе между хрящем и костью), можно вызвать и экспериментально у лабораторных животных [1]). У морских свинок скорбут вызывается кормлением зерновым хлебом и отрубями без прибавки овощей. Неправильность в кормлении морских свинок вызывает у них опустошительные эпидемии. В течение двух последних лет большая часть морских свинок, разводимых в России, погибла. Мне известна история их гибели в различных хозяйствах Москвы. Картина пронесшегося мора вполне соответствует эпидемии цынги; вскрытие истощенных животных, потерявших до 1/3 и более своего веса, обнаруживало очень часто характерные кровоподтеки мышц и костей. В моем Институте в марте 1918 года погибло несколько десятков ценных морских свинок, которые всю зиму получали в изобилии зерновой хлеб и отруби, но очень мало зелени. Зимою 1919 года зерно и отруби приходилось выдавать с большой бережливостью, но запасы свеклы и моркови позволили разнообразить

[1]) Holstand Fröhlich. Zeitschr. für Hyg. und Infect. 72. 1912.

корм. В результате—ни одного случая заболевания среди своих свинок не было, но приобретаемые со стороны животные оказались сильно испорченными и иногда погибали с явными признаками скорбута.

В связи со скорбутным авитаминозом рассматривают в настоящее время так называемую Барловскую болезнь грудных младенцев. Болезнь эта вызывается также диэтой: кормлением детей стерилизованным молоком. Из-за боязни перед бактериями и инфекциями стали кормить детей молоком, сильно прокипяченым или даже стерилизованным при высокой температуре. От действия последней ряд нестойких веществ, входящих в состав молока, разрушается и в связи с этим молоко, сохранив все свои белки, жиры и углеводы неизмененными, теряет существенно важные дополнительные вещества. Дети, питающиеся таким молоком, останавливаются в росте. Возникает ряд патологических изменений, нередко заканчивающихся смертью. При вскрытии обнаруживается картина, очень схожая с картиной экспериментального скорбута морских свинок. Болезнь прекращается при переходе к кормлению сырым молоком. «Пастеризованное», т.-е. нагретое лишь до 60° молоко лишь в незначительной степени теряет свои дополнительные вещества. Прибавка детской «питательной муки» к стерилизованному молоку не повышает его питательности.

Вопрос о том, действительно ли Барловская болезнь вызывается недостачей в стерилизованном молоке витаминов, или же высокая температура изменяет также и другие пита-

тельные свойства молока, остается открытым. Мы еще вернемся к этому вопросу в следующей главе.

Попытки вызвать экспериментально Барловскую болезнь у лабораторных животных дали до сих пор несколько противоречивые результаты. Дело в том, что коровье молоко не годится для вскармливанья многих млекопитающих, напр., кроликов. Для того, чтобы выяснить истинный характер изменения, производимых в молоке высокой температурой, необходимо ставить опыты в более тщательной форме, чем это делалось до сих пор.

Но не подлежит сомнению, что стерилизация молока действительно портит питательные свойства этого важного пищевого продукта.

Третья авитаминозная болезнь — пеллагра. Под этим именем известно заболевание, широко распространенное в массах населения на севере Италии и в других странах, где главным пищевым продуктом является маис. Наряду с сильным исхуданием, внешним симптомом этой болезни является более или менее резко выраженные пятна и струпья на коже. Несмотря на распространение в широких массах, болезнь не заразительна, т.-е. от больного к здоровому непосредственно не передается. Лучший способ лечения — перемена диэты, как при скорбуте; сырые овощи, кровяной сок и полусырое мясо; сырое молоко и здесь оказывают целебное действие. Связь с употреблением в пищу кукурузы давно признавалась всеми исследователями, но сначала видели в этом результат отравления испорченным маисом. Некоторые исследователи

искали все же возбудителей инфекции, была создана и любопытная гипотеза о воздействии ярких солнечных лучей. Но нельзя не согласиться с Функом, что географическое распространение болезни, как бы ползущей вслед за посевами кукурузы [1]), говорит весьма убедительно в пользу того, что мы и здесь имеем результат однообразного питания пищей, не содержащей каких-то дополнительных веществ. Функ обращает внимание на то, что при обработке кукурузы, как и при полировке риса, сдирается поверхностный слой зерна, имеющий совершенно иное строение, чем середина зерна. Возможно, что и здесь мы имеем дело с искусственной порчей здорового естественного продукта. Есть указание, что питание цельным маисом не влечет за собою опасных последствий. — К сожалению, попытки вызвать ясную пеллагру экспериментально у лабораторных животных до сих пор не увенчались успехом. Кормление морских свинок маисом вызывает у них симптомы скорбута, а на коже отражается лишь выпадением волос; приблизительно так же действует маисовое питание на кроликов, собак и лошадей—у последних отпадают копыта.

Четвертая группа авитаминозных заболеваний объединяется около рахита, столь распространенного среди детей городского населения: к этой болезни примыкает размягчение костей, болезнь женщин в периоде зрелости

[1]) В Египте возделывание кукурузы было введено впервые в 1840 году; в 1847 году был обнаружен первый случай пеллагры, которая затем широко здесь распространилась; то же самое в С. Америке.

и некоторые другие, подобно рахиту, связанные с обменом кальция в организме. Все эти заболевания стоят в несомненной связи с деятельностью различных желез внутренней секреции, в особенности зобной железы (thymus), эпителиальных телец (gl. paratyreoideae) и половых желез (радикальным средством против размягчения костей считается удаление яичников). Но, с другой стороны, изменение диеты играет такую большую роль в лечении этих болезней, что они уже издавна определились как последствие недостаточного питания. Рахит встречается почти исключительно у детей, которых вскармливали не грудью, а коровьим молоком, по своему составу резко отличающимся от женского. По Функу, коровье молоко, в особенности зимнее молоко и от городских коров, получающих сухой, лишенный витаминов корм, особенно бедно витаминами.

Функ строит далее следующую гипотезу о соотношении между железами внутренней секреции и витаминами: витамины принимают участие в качестве промежуточного звена в тех химических процессах, которые происходят при секреторной деятельности клеток желез; нет притока витаминов — и вся деятельность желез расстраивается, гормоны не образуются.

Для изучения рахита в будущем, существенное значение имеет то обстоятельство, что эта болезнь встречается также у многих домашних животных (млекопитающие и птицы), а также у диких животных, воспитывающихся в зверинцах.

Развивая, далее, свои взгляды, Функ находит симптомы недостаточного в смысле дополнительных веществ питания во многих других случаях, не подходящих под четыре основные категории его авитаминозных болезней. В особенности тесно связывает он с наличностью дополнительных веществ в пище явления роста молодых животных.

Но что же представляют собою вещества, названные Функом витаминами? Эти вещества заключаются: 1) в рисовых отрубях; 2) в разнообразных зернах, в особенности прорастающих; 3) в картофеле и свежих овощах и фруктах; 4) в дрожжах; 5) в лимонном и др. фруктовых соках; 6) в сыром молоке; 7) в сыром мясе. В воде они растворяются, а потому при вымачиванье и вываркe пищевых продуктов часто выкидываются человеком, как «ненужные отбросы». Еще лучше они растворимы в спирту, но в эфире не растворимы, очень нестойки по отношению к температуре и при длительном нагревании совершенно разрушаются.

Из алкогольного экстракта рисовых отрубей приготовляются водяные вытяжки; из них витамин осаждается фосфорновольфрамовой кислотой и осадок освобождается от хлористого калия и холина. Полученный таким образом в остатке витамин оказывает очень ясное излечивающее действие против полиневрита голубей. Но это еще не однородное вещество, а смесь различных витаминов. Дальнейшим анализом Функ выделил тем же методом из дрожжей три вещества: $C_{24}H_{19}O_9N_2$; $C_{29}H_{23}O_9N_2$ и $C_{12}H_8O_9N_7$ (никотиновая кислота).

Функ полагает, что к группе витаминов относятся разнообразные вещества, близкие к пуриновым веществам и пиримидинам. Фармакологически это безвредные вещества и могут приниматься внутрь в больших количествах. Так как они являются необходимыми звеньями в обмене веществ и не могут синтезироваться организмом, то полное отсутствие их в организме влечет за собою приостановку обмена веществ и истощение в форме той или иной авитаминозной болезни в зависимости от того, какие именно витамины отсутствуют. Введение в организм ничтожных количеств нужных витаминов быстро восстановляет обмен веществ.

В тщательно поставленных опытах с химически чистым питанием необходимо обеспечить экспериментальное животное витаминами в форме химически выделенного витамина или содержащих витамин веществ: дрожжей, молока и т. п., хотя бы и очищенных от белков, жиров и углеводов. Эти дополнительные вещества необходимо прибавлять в количествах, калорийная ценность которых совершенно ничтожна.

6. ЛИПОИДЫ.

Было бы весьма странным, если бы витамины Функа оказались единственными органическими веществами, которые, не имея калорийной ценности, играют роль необходимых звеньев в обмене веществ и в то же время не могут создаваться животным организмом искусственно путем распада белков, жиров

или углеводов. Уже a priori можно предполагать, что к таким дополнительным веществам должны принадлежать, так наз. липоиды, т. е. вещества, растворимые в эфирах, алкоголе, петролейном эфире, ксилоле и др. растворителях жиров, но не в воде. Хотя такое определение условиями растворимости с химической точки зрения не выдерживает критики, оно чрезвычайно практично с точки зрения физиологической. Процессы растворения и диффузии играют самую существенную роль в жизни клетки, отличая вещества, которые могут проникнуть в клетку или выйти из нее, от тех, для которых поверхностный слой клетки непроницаем; существуют всякие данные в пользу того, что поверхностный слой клетки состоит в значительной степени именно из липоидов, которые играют также важную роль в строении различных частей клетки. Большинство современных биологов полагает, что липоиды являются такой же важной и необходимой составной частью клетки, как и белки [1]). По своему химическому строению липоиды весьма разнообразны.

Весьма вероятно, что некоторые липоиды могут образовываться в животном организме, в результате распада белковых и жировых веществ, но возможно допустить также существование и таких липоидов, которые должны быть получены организмом непременно в готовом виде, как дополнительные вещества, подобно витаминам.

---

[1]) См. Ivan Bang. Die Lipoide.

И если эти липоиды играют существенную необходимую роль в обмене веществ, то недостаток минимальных количеств их в пище может приостановить правильный обмен веществ в организме и вызвать алипоидозное истощение на подобие авитаминоза. По отношению к некоторым из заболеваний, которые Функ называет авитаминозами, вполне уместно сомнение, не вызываются ли они в действительности недостатком в пище тех или иных липоидов, и только очень точные экспериментальные исследования могут разрешить эти сомнения. Если патологические результаты однообразной диэты устраняются прибавлением к пище тех или иных водных экстрактов, то мы имеем перед собою авитаминоз: если целебное действие оказывает эфирный экстракт, то—алипоидоз; пользование спиртовыми вытяжками вопроса решить не может ни в ту, ни в другую сторону.

Наиболее точное исследование экспериментального алипоидоза было опубликовано в 1916 году известным английским физиологом Галлибертолом.

Свои опыты Галлибертол ставил с молодыми растущими крысами. Он кормил их искусственными питательными смесями. В качестве белка давался химически чистый казеин, из которого тщательно извлекались эфиром и спиртом все липоиды. В качестве углевода давался крахмал, обработанный таким же образом. Прибавлялось необходимое количество «уравновешенного» состава солей (см. выше). Витамины давались в форме дрожжей, обезжиренных эфиром.

Жиры вместе с липоидами, которые могли быть растворены в них, давались в различной форме. Во 1-х, в форме сливочного масла. Во 2-х, в форме искусственных маргаринов животного и растительного происхождения. В 3-х, в форме различных растительных масел. В 4-х, в форме свиного сала. Усвояемость всех этих жиров для крыс не подлежит сомнению и их калорийная ценность, приблизительно, одинакова, но a priori можно предположить, что разные сорта жиров содержат различные количества разнообразных липоидов, и если среди последних имеются такие, которые в качестве дополнительных веществ, необходимы для роста крыс, то результаты кормления различными питательными смесями должны оказаться различными. Так в действительности и оказалось. Для взрослого животного все смеси одинаково хороши. Но для молодой растущей крысы необходима наличность в смеси натурального сливочного масла. Уже замена его искусственным маргарином задерживает рост, а в том случае, если единственным жиром пищи оказывается свиное сало или растительное масло, рост приостанавливается, вес падает и животное обрекается на гибель вследствие алиноидоза. Галлибертол переносит результаты своих опытов с крысами и на людей — правда лишь в виде гипотезы, требующей экспериментальной проверки. Но за годы войны в Германии и России накопилось так много фактов, доказывающих необходимость жирового питания для человека и в особенности для детей, что выводы Галлибертола представляются нам чрезвычайно убедительными,

если не в частностях—которые для человека могут оказаться несколько иными, чем для крысы, то в общем и целом. Необходимо озаботиться о том, чтобы голодающие дети получали липоиды. Кроме сливочного масла, богатым источником их является, как давно известно, рыбий жир. Надо, однако, заметить, что с рыбьим жиром за последние годы вышла та же обычная история умышленной, вследствие незнания, порчи продукта, которых мы столько отметили на предшествующих страницах. Рыбий жир в сыром виде невкусен, а для некоторых даже противен, но при нагревании этот вкус улетучивается. И вот, за последние годы, в Москве широко распространилось употребление его для кухни взамен растительного масла для поджаривания картофеля и т. п. Те, кто употребляют рыбий жир таким способом, должны помнить, что обесценивают его, лишают его липоидов, а стало быть и лечебных свойств.

Перед физиологом широкое поле для новых, правда нелегких для постановки экспериментов. Какие именно липоиды необходимы для питания и какие организм сам может создавать из других веществ? Может быть, предстоят блестящие открытия большой практической важности. В молоке коровы имеются липоиды, столь необходимые для роста ее теленка. Откуда же получает эти липоиды корова, питающаяся растительной пищей, если в растительных маслах нужных липоидов нет? Может быть, организм коровы обладает способностью синтезировать эти липоиды, тогда как у теленка и молодой крысы этой способности нет? Или

же корова получает свои липоиды из растительной пищи, но человек не умеет удержать соответствующие ценные вещества при приготовлении искусственных растительных масел? Не играет ли здесь роль высокая температура, при которой обычно извлекаются масла? Или не остаются ли липоиды в жмыхах, которые наравне с богатыми витаминами отрубями считают отбросами, пригодными для корма лишь скоту [1])? По этим вопросам уже предприняты экспериментальные исследования.

К четвертой группе дополнительных пищевых веществ могут быть отнесены те или иные аминокислоты.

7. АМИНОКИСЛОТЫ.

Ни одному биологу не приходило в голову сомневаться, что белок является необходимой составною частью пищи животного организма. Но лишь в недавнее, сравнительно, время укрепилось убеждение, что нашему организму нужен, в сущности, не белок пищи, а те аминокислоты, из соединения которых образуется сложная молекула белка. Большинство современных исследователей полагают, что в нашем кишечном канале белки целиком распадаются под влиянием ряда ферментов на аминокислоты, и только эти последние поступают уже

[1]) В России даже пригодности отрубей и жмыхов до самого недавнего времени учесть не могли и вывозили отруби и жмыхи за границу, не умея использовать их на месте.

в клетки кишечника и в кровь [1]). В настоящее время известно 18 различных аминокислот. Некоторые из них, как лейцин, являются необходимой составной частью всякого белка, составляя в процентном отношении значительную часть его молекулы. Другие аминокислоты встречаются обычно в столь небольших количествах, что их нелегко извлечь и наличность их в большинстве белков представляется сомнительной (оксиролин, изолейцин). Наконец, известны белки, в которых определенно нет тех или иных аминокислот. Так, в казеине и яйцевом альбумине совсем нет простейшей аминокислоты-гликоколля, которого очень много в желатине. И тем не менее, почти не получая гликоколля, теленок образует большие количества желатины в костях и связках. Относительно этой простейшей аминокислоты, приходится допустить возможность ее новообразования в организме—может быть путем распада других более сложных аминокислот. Но по отношению ко всем остальным аминокислотам такой возможности обычно не допускается, и признается, что каждую из них и притом в нужном количестве мы непременно должны получить в пище. Исследования последних лет выставляют на первый план две аминокислоты, снабжение которыми организма в обычной белковой пище может ока-

[1]) Современное положение сложного вопроса о переваривании белков и о роли аминокислот в обмене веществ изложено в сжатой форме в кн. Эндергиля (Frank P. Underhill Prof. of Jale-University. The Physiology of the Amino-Aétide — 1915 — cale — Univ. Prass u Oxford—Umv—Press).

заться недостаточным: это—лизин и триптофан. Обоих этих аминокислот нет, напр., совершенно в цеине,—белке, извлекаемом из кукурузы. Сверх того, лизина почти нет в глиадине—белке, извлекаемом из зерен спиртом, а триптофана нет в желатине и очень мало в некоторых других белках.

Отсюда вывод: организм может получать в пище не только достаточное количество энергии, но и достаточное количество солей, витаминов, липоидов и белков и все же в качественном отношении будет голодать, если не получит лизина или триптофана.

Впервые в 1906 году Вилькокс и Гопкинс доказали необходимость триптофана в питании мышей. Двадцать мышей, получавших белок в виде цеина, погибли, в среднем, через 18,6 суток, а двадцать других мышей, получивших сверх цеина еще триптофан, жили вдвое дольше—до 34 суток в среднем. Прибавка к цеину тирозина, т. е. аминокислоты, содержащейся в нем уже в достаточном количестве, никакого влияния на питание мышей не оказывала.

Но опыты Вилькокс и Гопкинс были поставлены в то время, когда еще не сложилось понятие о витаминах и др. дополнительных пищевых веществах. Было необходимо поставить их снова в более совершенной форме, что и было выполнено с особой тщательностью американскими физиологами Осборном и Менделем [1]).

[1]) Osborn and Mendel: Journal of Biological Chemistry 1914 (17) Mendel — Journ. of the Amer. medic. Association 1915.

Объектом своих исследований эти авторы избрали растущих белых крыс, точно установивши для них предварительно нормальную кривую роста при достаточном смешанном питании. Всякое уклонение от нормального питания тотчас же сказывается на кривой роста испытуемой крысы: рост приостанавливается и может наступить, вместо прибыли, убыль веса.

Дополнительные вещества трех первых категорий—соли, витамины и липоиды—Осборн и Мендель доставляли своим животным в форме так наз. «лишенного белков молока», т. е. молока, из которого осаждением были удалены казеин и др. белки. Если к такому «лишенному белков молоку» прибавлялся казеин, содержащий в себе все аминокислоты без гликоколля, то при питании такими продуктами кривая роста получалась нормальной, как при питании естественным молоком. Совершенно такой же правильный рост давали при этих условиях и другие полноценные белки: лактальбумин коровьего молока, овоальбумин—белок куриного яйца, ововителлин из желтка куриного яйца, глутенин из пшеницы и т. д. Но пшеничный глиадин (белок, растворимый в спирту, который, как указано выше, не содержит лизина) дает иные результаты. Получая глиадин в качестве единственного белка, крыса совершенно перестает расти и целыми месяцами сохраняет размеры и вес крысенка, хотя, даже через восемь месяцев глиадиновой диэты, может восстановить нормальный рост, если только ей станут давать в пищу вместо глиадина полноценный белок, содержащий лизин. Интересно, что недостаток лизина не отзывается на

развитии половой зрелости и ализинозная крыса, будучи спарена, родила четырех нормальных детенышей и даже вскормила их молоком.

Если ализиноз вызывает приостановку роста, то «атриптофаноз» ведет к быстрому падению веса и гибели животного. Это показывают опыты Осборна и Менделя, в которых единственным белком давался в пищу цеин из кукурузы: как выше было указано, в цеине нет трех аминокислот: гликоколя (но он и не требуется!), лизина и триптофана. Если к цеину прибавлять триптофан, то на такой диэте крыса обнаружит пищевой ализиноз, т. е. остановку роста; если к цеину прибавлять лизин, но не давать триптофана, то наступает падение роста и гибель. Прибавка к цеину и триптофана и лизина делает этот белок полноценным.

Имеют ли опыты Осборна и Менделя какое-либо отношение к современному голоданию? Мы слишком еще мало знаем об аминокислотном составе наших обычных пищевых веществ и о специфической роли каждой из восемнадцати до сих пор выделенных аминокислот, чтобы сколько нибудь определенно ответить на этот вопрос. Широкие массы русского населения заменили белый хлеб ржаным хлебом или картофелем, мясо быка—мясом лошади. Точный аминокислотный состав ржи и конского мяса нам неизвестен, может быть, он и значительно отличается от аминокислотного состава пшеницы и мяса быка. Можно сказать, что русский крестьянин издавна питался всю свою жизнь черным хлебом, а татарин употребляет главным образом конское мясо. Но, конечно, вся комбинация современного питания

в русских голодающих городах резко отличается и от питания татарина и от питания живущего в деревне мужика. Возможно, что при современной голодной комбинации в тех или иных аминокислотах и ощущается недостаток, уловить который, мы при современном состоянии науки, еще не можем.

8. РОЛЬ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ В ПИТАНИИ.

Мы изложили выше некоторые из главнейших работ, касающихся четырех групп дополнительных пищевых веществ. Почти все эти работы относятся к последнему десятилетию, но, к сожалению, изложенная литература далеко не отличается свежестью. События последних лет отрезали Россию от науки других стран и за последние годы многие из заграничных научных журналов не попали в руки автора этих строк, да вероятно и вообще в Россию. Ближайшие перспективы учения о дополнительных пищевых веществах поистине грандиозны, так как ясно, что в настоящее время мы имеем перед собой лишь первые зачатки этого учения. Потребуется согласование деятельности десятков специальных исследовательских институтов для того, чтобы углубить наши знания в этой области и установить в точности, какие именно химические вещества и в каких количествах должны вводиться в наш организм для его правильного существования. Тогда будет установлено, что для нашего питания нужны не белки, жиры и углеводы и не та-

кое-то количество калорий, а совершенно определенные качественно аминокислоты, липоиды, витамины, соли, углеводы и жиры, которые лишь в известных ограниченных пределах могут замещать друг друга. Тогда учение о питании человека достигнет того же положения, каковое наблюдается в современной агрономической химии. Нам давно уже известно, что для питания растения нужны определенные минеральные вещества почвы, и еще Либих установил закон, согласно которому плодородие почвы определяется количеством той из необходимых для питания растения составных частей, которой в данной почве всего более недостает для потребностей растения. Если в почве нет калия, то бесцельно удобрять ее азотом: истощение почвы от того не уменьшится. Теперь мы можем сказать то же и относительно питания человека; питательность его пищи определяется количеством того из дополнительных пищевых веществ, которого получается им недостаточно. Сколько бы ни давали человеку другой пищи, какие бы количества калорий ни вводить в его организм, человек не сумеет их усвоить, будет падать в весе. При современном состоянии наших сведений о дополнительных веществах это должно случиться в очень и очень многих случаях, когда происходит резкое изменение обычного народного питания и пища становится непривычной и однообразной.

Попытаемся заглянуть глубже в лабораторию человеческого организма. Для чего, для каких химических реакций нужны эти мини-

мальные количества различных, частью еще неизвестных нам, дополнительных веществ? Не приходится удивляться тому, что различные исследователи совершенно независимо друг от друга дают — правда с оговорками о гипотетичности — один и тот же определенный ответ на этот вопрос.

С одной стороны, Функ по вопросу о витаминах, а с другой, Вилькокс и Гопкинс во введении к своей работе о пищевом значении триптофана и других аминокислот указывают на деятельность желез внутренней секреции, которая вырабатывает в организме минимальные количества по большей части также совсем еще неизвестных для нас веществ, играющих столь высокую регулирующую роль в обмене веществ. Так естественна мысль, что минимальные количества пищевых веществ необходимы для синтеза минимальных количеств гормонов.

Здесь, конечно, не место излагать данные о значении «эндокринных» желез внутренней секреции. На страницах журнала «Природа» была помещена специальная статья Немилова по этому вопросу. Но для нашей темы весьма существенно то обстоятельство, что всякое нарушение нормальной функции многих из этих желез неизбежно влечет за собою резкое изменение веса организма в ту или иную сторону. Возьмем, напр., железы половые. Их усиленная деятельность—гиперфункция—влечет за собою усиление обмена веществ в организме и истощение; ослабление же их работы—гипофункция—как напр., в случае кастрации—задержку обмена веществ и ожирение. Эти

изменения в обмене веществ приписываются обычно не внешней секреции — выделению половых продуктов, а внутренней—выделению гормонов в кровь.

Едва ли не каждая из эндокринных желез могла бы послужить материалом для иллюстрации их влияния на исхудание, но я остановлюсь более подробно на деятельности одной из них—щитовидной gl. thyreoidea.

В руках экспериментатора есть ряд способов исследовать деятельность щитовидной железы. Удаляя железу целиком или отчасти у экспериментируемого животного, получаем картину гипотиреоидизма—недостаточной деятельности щитовидной железы; вводя экстракты или кормя животное железой, изучаем гипертиреоидизм—результаты избыточной деятельности. Сложные картины гипотиреоидизма врач наблюдает у человека при микседеме или при зобной болезни, у детей, а гипертиреоидизм—при Базедовой болезни. Комбинация симптомов этих противоположных заболеваний приводит нас к заключению, что в основе их лежит изменение обмена веществ; гормоны щитовидной железы ускоряют, повидимому, большинство процессов диссимиляции, а недостаток гормонов действует задерживающим образом. При гипотиреоидизме пульс и дыхание замедляются, при гипертиреоидизме ускоряются и часто неправильно пищеварение: в первом случае оно задерживается при слабом аппетите, а при Базедовой болезни аппетит сильно повышен, и человек не может насытиться, сколько бы ни ел, испражнения, моча и CO^2 выделяются в большом количестве.

При недостаточной деятельности щитовидной железы (микседеме) больные, принимая весьма мало пищи, тем не менее первое время не только не убывают, но даже прибывают в весе: тепловой обмен понижается на 50—60%, как ни при какой другой болезни, выделение азота в моче, характеризующее распад белков, сокращается до 8—9 гр. в сутки, отлагается жир, иногда появляются отеки. При повышенной деятельности thyreoidea (при Базедовой болезни и при введении тиреоидина), тепловой обмен повышается, при чем потребность в кислороде возрастает на 50 — 80%, выделение азота в моче и усиленно выделяющемся поту нередко превышает его приток в пище, все запасные жиры сгорают и в результате получается значительное исхудание. Нервная деятельность у гипотиреоидиков понижена, что обычно выражается в их сонливости и апатии; наоборот, гипертиреоидики вечно беспокойны, страдают бессонницей и повышенной чувствительностью.

Врачи должны обратить внимание на распространение в настоящее время Базедовой болезни: весьма возможно, что она сопровождает и обусловливает исхудание наших современников чаще, чем в прежние времена. Вероятно, однако, гипертиреоидизм не всегда выражается в определенной форме Базедовой болезни и в менее резкой—«физиологической», а не «патологической» — форме распространен широко. Каждому приходится теперь наблюдать среди близких комбинацию симптомов гипертиреоидизма: исхудание, повышенная возбудимость с бессонницей, неутолимый голод

даже при достаточном количестве пищи встречаются вместе далеко не редко. Можно сказать, что эти симптомы характеризуют один из главных типов современного не только «голодного», но и «революционного» периода русской истории.

Наряду с этим типом встречается, однако, и другой: есть голодные, теряющие охоту есть, равнодушные, неподвижные, сонливые, с одутловатыми от отеков лицами, прибывающие в весе несмотря на недостаточное питание. Возможно, что эти симптомы также стоят в связи с ненормальной — пониженной — деятельностью щитовидной железы.

Присматриваясь к исхудавшим людям, мы нередко находим интересную особенность их исхудания. Потеря в весе произошла быстро: в течение ряда лет человек сохранял неизменным значительный вес 5—6 пудов, а за несколько месяцев голодного периода утратил из них $1^1/_2$—2 пуда и прочно остановился на новом весе. Даже усиленное питание, и количественно и качественно вполне удовлетворительное, не ведет к повышению веса.

Получается впечатление, что понижение веса вызывается не количественным фактором: уменьшением или ухудшением питания, так как в этом случае и вес должен был бы изменяться постепенно в ту или другую сторону параллельно изменению питания, но фактором качественным, переходом с одной стадии равновесия на другую. Таким качественным фактором могло бы быть изменение деятельности щитовидной или другой какой либо эндокринной железы.

В пояснение этого, я укажу на эксперименты, выясняющие роль щитовидной железы и ее секрета в метаморфозе амфибий.

У большинства амфибий мы наблюдаем две стадии развития, разделенных друг от друга не процессом постепенного роста, а качественным изменением: превращением или метаморфозом. Когда головастик, выходя из воды, превращается в лягушку или водная, снабженная жабрами, личинка тритона в сухопутное, дышащее воздухом животное, то при этом превращении не только не наблюдается роста и увеличения веса, как при обыкновенном развитии, но значительное — на $^1/_3$ и более убывание веса. Во время метаморфоза обмен веществ совершается, повидимому, особенно интенсивно. В настоящее время, после опытов Абдергальдена, Лео Адлера и др. мы знаем, что при превращении, на долю желез внутренней секреции выпадает исключительно важная роль. Кормя маленьких головастиков и тритонов тиреоидином, можно вызвать преждевременный метаморфоз; вырезая у них щитовидную железу или кормя зобной железой, считающейся антогонистом thyreoidea, можно задержать превращение и, не останавливая роста, получить гигантских водных личинок.

Опыты с аксолотлем поставлены мною совместно с В. В. Бурдаковым в Московском Научном Институте. Аксолотли, как известно, сохраняют на всю жизнь форму водной личинки с жабрами, хотя иногда могут и претерпеть превращение и выйти на сушу, стать амблистомами. Удавалось вызвать это превращение и экспериментально, но с неверными

и неустойчивыми результатами. Нам удалось найти способ безошибочного превращения аксолотля в амблистому путем кормления тиреоидином. Спустя немного дней после начала кормления, обнаруживаются признаки метаморфоза—жабры укорачиваются, плавник исчезает, изменяется окраска, возникают веки и глаза вытягиваются, как при Базедовой болезни; сформировавшаяся амблистома выходит из воды, потерявши во время метаморфоза свыше 30% веса. Если аксолотль был предельного веса, то и амблистома свой пониженный вес сохраняет.

Весьма возможно, что и у млекопитающих животных и, в частности, у человека имеются во взрослом состоянии несколько типов обмена веществ, которые, в зависимости от функции желез внутренней секреции, могут переходить друг в друга. В настоящий голодный период многие из упитанных «аксолотлей» с невысоким обменом веществ превратились в беспокойных исхудалых «амблистом», сожигающих свои и без того скудные запасы.

Разные эндокринные железы влияют, повидимому, на различные стадии обмена веществ в организме, соответственно различным химическим реакциям, происходящим при обмене, но мы знаем об этом еще очень мало. Лучше другого нам известно о регулировке обмена извести в организме, так как всякое изменение в этом обмене наглядно отражается на состоянии костей и на реакции крови. В первую очередь здесь играют существенную роль так наз. «эпителиальные тельца» или «околощитовидные железы», при удалении

которых организм животного обедняется известью, в результате чего обнаруживаются судороги, устраняемые или, по крайней мере, ослабляемые искусственным введением известковых солей; кости и, в особенности, зубы у молодых оперированных животных особенно бедны кальцием. Другая эндокринная железа, гормоны которой оказывают резкое влияние на обмен кальция, это—зобная железа (thymus): при заболевании ее (гипотимиз) наблюдается размягчение костей (остеомалакия), вследствие извлечения из них кальциевых солей. Мы уже видели выше, что изменение солевого обмена обычно отражается на весе организма.

9. РОЛЬ ПСИХИКИ В ПИТАНИИ.

В предыдущей главе мы видели, что даже при нормальном, как с количественной, так и с качественной стороны, питании возможно исхудание организма на почве расстройства деятельности эндокринных желез. В этих случаях, когда такое расстройство является следствием недостатка в пище тех или иных дополнительных веществ, нам понятна связь подобных заболеваний с нынешним голодным временем. Но не надо забывать, что наше время не только голодное, но и революционное. И именно в этой характеристике нашего периода лежит, повидимому, причина очень большого количества резких случаев исхудания, в особенности среди интеллигенции.

Население России уже четыре года жило под впечатлением войны, которая, казалось, поставила на карту самое существование страны

и народа. И в личную жизнь почти каждого русского война ворвалась со своими особыми тревогами. Конечно, ни одна из прежних войн не производила такой сильной нервной встряски в широких массах населения. Затем пришла революция. Для многих жизнь потеряла цену и никто не чувствовал уверенности в завтрашнем дне. Чтобы подыскать аналогии из русской истории в смысле воздействия на психику, приходится вспомнить о пожаре Москвы в 1812-м году, о чуме в Москве, о наводнении Петрограда при Петре: но ни одно из этих событий не охватывало столь широких масс населения и все были кратковременными.

Что сильные психические волнения отражаются на питании, это—факт повседневной жизни, который не нуждается в доказательствах. Практика каждого дома умалишенных, каждой нервной клиники говорит о чрезвычайных потерях веса у некоторых больных. А мало ли между нами таких, которые близки к сумашествию. Но даже в этих резких случаях, не говоря уже о тех, где патологический характер менее ясен, нам обыкновенно непонятна физиология исхудания... Проще обстоит дело там, где больной прямо отказывается от пищи, но он может принимать ее и в достаточном количестве. Это бывает прежде всего с теми, кто ест по принуждению, без аппетита. Благодаря блестящим экспериментам И. П. Павлова [1]) мы знаем, что выделение пищеварительных соков происходит под не-

[1]) И. П. Павлов. Изд. «Природа». Классики Естествознания 2.

посредственным воздействием нервной системы и расстройство последней легко ведет к нарушению пищеварения, при чем значительная часть пищи остается неусвоенной организмом. Врачи обратили внимание на то, что за последние революционные годы их пациенты часто жалуются на чрезмерное повышение количества испражнений, это об'ясняется отчасти изменением качества пищи — при об'емистой растительной пище непереваримых остатков всегда больше. Но весьма вероятно, что значительная часть того, что могло бы быть усвоено кишечником человека, остается непереваренной, вследствие плохой пищеварительной работы, которая расстраивается на почве нервной неуравновешенности.

Расход энергии также изменяется в зависимости от нервной неуравновешенности. При хорошо налаженной нервной системе все движения организма строго соразмерены. Нервное потрясение и даже простое волнение, возбуждение влечет за собою расстройство. Волнующемуся не сидится на месте. Сколько русских интеллигентов в часы отдыха шагают из угла в угол по комнате. Возбужденный человек на самую простую работу тратит больше силы, чем спокойный.

Сон, ночной отдых необходим для восстановления сил. Но для того, кто много пережил горя и не уверен в завтрашнем дне, спокойный сон невозможен. И ночью, вместо того, чтобы накоплять энергию для работы, человек при бессоннице тратит последние запасы.

Связь между внутренними процессами обмена веществ и нервной системой для нас

еще не ясна. Она двоякого рода. Во-первых, непосредственная: все внутренние органы соединены с различными отделами нервной системы. Во-вторых — нервные центры связаны с железами внутренней секреции, а эти последние, посылая свои гормоны, регулируют различные стадии обмена веществ. Мы очень мало знаем о причинах, вызывающих заболевание эндокринных желез: но достаточно вспомнить о тесной морфологической связи каждой из них с нервной системой, чтобы убедиться, что потрясение нервной системы естественно должно отразиться на функции щитовидной железы, гипофизы, надпочечников и т. д., а стало быть нарушить правильный ход обмена веществ.

10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

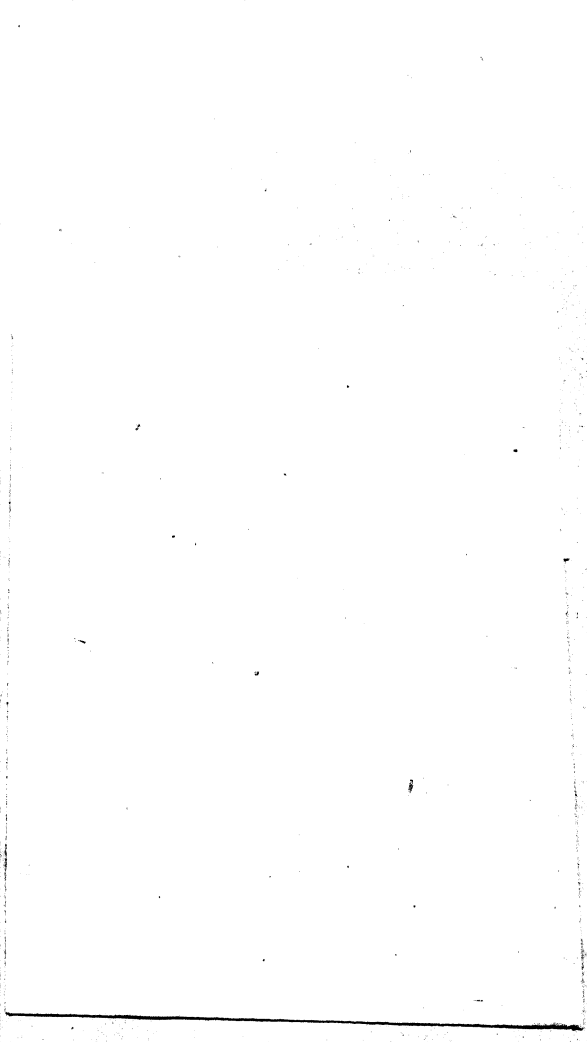
Подведем итоги тому, что сказано выше. Количественный недостаток пищи есть первая причина истощения широких масс населения, которое должно потреблять накопленные ранее в организме запасы, чтобы покрыть расходы энергии. Для сохранения веса безусловно необходимо принимать, по крайней мере, столько же калорий в виде пищи, сколько их расходуется на работу мышечную, на работу внутренних органов и на согревание тела. Но часто полноценного количества калорий недостаточно, так как организм должен получать не только определенное количество энергии, но и определенные по качеству вещества. Организм должен быть обеспечен четырьмя категориями различных дополнительных пи-

щевых веществ: солями, витаминами, липоидами и аминокислотами. Все эти вещества необходимы нам в небольших количествах. Но как бы ни велико было количество получаемых организмом калорий, питательная ценность пищи определяется количеством той из необходимых составных частей пищи, которая получается организмом в недостаточном количестве.

Вековые традиции регулировали питание народа. Война и революция разрушили все традиционные нормы, и наука оказалась еще бессильной ввести в новые вынужденные формы питания разумный порядок.

Но в организм человека поступает не только пища, но и нервные раздражения. Война, голод и революция вывели их также из традиционной нормы. И там, где пищи и в количественном и в качественном отношении достаточно, расстройство нервной деятельности, ухудшая пищеварение и вызывая бесполезные движения, может вызвать сильное истощение организма.

Деятельность эндокринных желез, поскольку мы видим в них результаты обмена питания, играет очень важную роль в физиологии исхудания. Эти органы в настоящее время испытывают натиск с двух сторон. Во-первых, ненормальное питание не дает часто тех минимальных количеств дополнительных пищевых веществ, которые необходимы для их деятельности. Во-вторых, их потрясает расстройство нервно-психического характера, результатом которого является их гиперфункция или гипофункция. Как то, так и другое может повлечь за собою истощение организма.



1988